

Cultivo de merluza en el Centro Oceanográfico de Vigo del IEO

José Iglesias: “Superar la fase larvaria NO VA A SER FÁCIL”



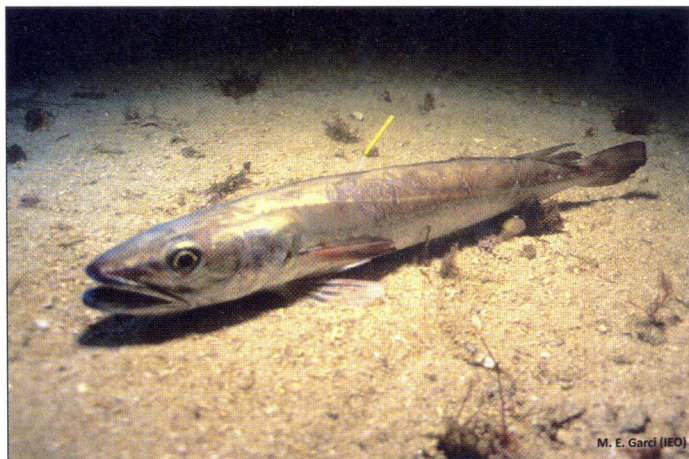
C. Piñeiro Álvarez/IEO

*Partiendo casi desde cero, ante la práctica inexistencia de datos publicados sobre otras investigaciones con stock de reproductores de merluza -aunque con la importante experiencia aportada por los trabajos de marcado realizados por el equipo de Pesquerías del IEO y de sus colegas franceses del Ifremer-, el equipo de investigación de cultivos marinos del Centro Oceanográfico de Vigo ha transitado un importante camino en poco más de tres años para avanzar substancialmente en el cultivo de la merluza europea (*Merlucius merlucius*). Un camino impensable inicialmente, dadas las dificultades que entrañaba trabajar con una especie de la que se sabía muy poco y que es sumamente delicada y de difícil adaptación a las condiciones de cautividad. Dos años después de la captura de ejemplares salvajes, el equipo de investigación del IEO, Rosa Cal, Francisco Javier Sánchez, Juan Otero y José Iglesias, logró obtener por primera vez en España puestas viables en la planta de cultivos marinos de Cabo Estay, en Vigo, aunque, como señala a MAR este último investigador, superar la fase larvaria no va a ser una tarea sencilla.*

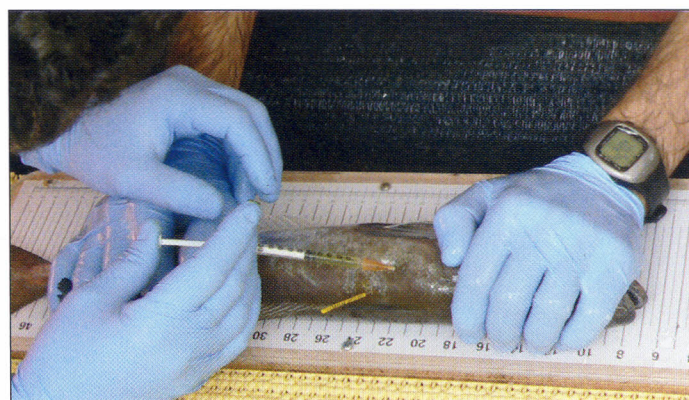
Hoy, gracias a los trabajos desarrollados por el equipo de investigación del Instituto Español de Oceanografía de Vigo, se puede afirmar que la cría de merluza en cautividad es posible. Y es una primera respuesta de no poca importancia, ya que existían serias dudas de ello, teniendo en cuenta los conocimientos previos de la especie; pues, ni era una especie resistente, ni de crecimiento rápido, ni de fácil adaptación a la cautividad, requisitos previos imprescindibles de los que se parte para trabajar con una especie candidata a ser cultivada y posteriormente producida a escala industrial.

La merluza, a pesar de no cumplir todos los requisitos previos, presenta sin embargo, como señala José Iglesias, *un crecimiento moderadamente elevado y es un producto altamente demandado desde el punto de vista comercial. Estas características, unidas al importante esfuerzo pesquero que se realiza sobre esta especie, determinan que la merluza sea una especie apetecible para su cultivo comercial.*

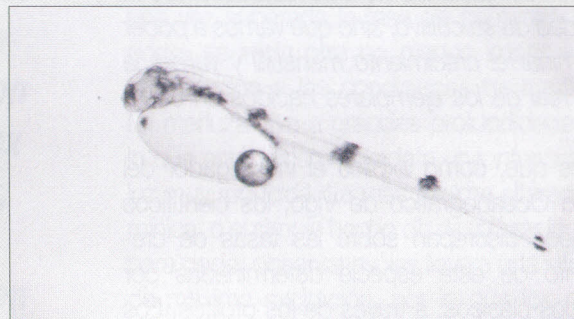
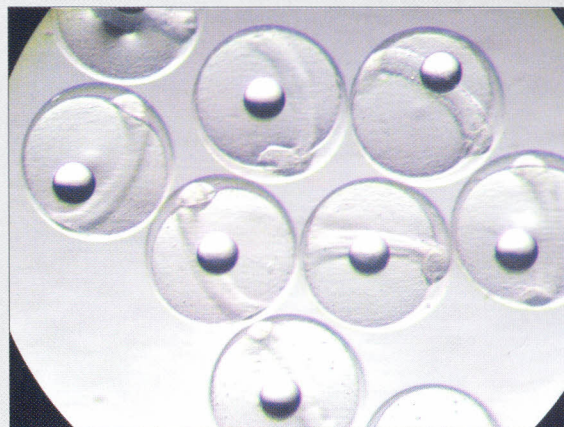
Especie tan "apetecible" que convierte al Proyecto CULMER (Viabilidad del cultivo de la merluza) en uno de los más ambiciosos, en cuanto al cultivo de nuevas especies, en los que está inmerso el IEO. *La investigación sobre el cultivo de atún rojo quizá sea más importante, desde el punto de vista comercial, debido a su mayor importancia a nivel global, exportación... La*



M.E. Garcí/IEO



C. Piñeiro Álvarez/IEO



De arriba a abajo. Huevos fertilizados de 48 horas. En el momento de la eclosión; la cabeza ya se encuentra fuera del huevo. Larva recién eclosionada. A los cinco días, en la fase de inicio de la alimentación exógena.



José Iglesias. Ana Díaz

importancia de los trabajos sobre el cultivo de la merluza no sólo viene dada por el enorme consumo que esta especie tiene en España. Con estas investigaciones no sólo estudiaremos la viabilidad de su cultivo, sino que vamos a poder determinar el crecimiento mensual y validar la edad real de los ejemplares nacidos en cautividad...

Y es que, como explica el investigador del Centro Oceanográfico de Vigo, los científicos europeos discrepan sobre las tasas de crecimiento de esta especie determinadas por métodos clásicos, a través de los otolitos. Los otolitos son unos huesos de la cabeza de los peces en los que, al igual que ocurre en los árboles, se van formando anillos a través de los cuales se puede calcular su edad. Actualmente existen claras discrepancias entre este método clásico que utiliza los otolitos y el que se realiza en las campañas de marcado, *que compara los incrementos en talla o peso observados en la captura y la recaptura de ejemplares marcados. La respuesta a esta incógnita se podrá determinar en el momento que se obtengan, en las instalaciones de Cabo Estay, ejemplares adultos a partir de huevos fecundados bajo condiciones de cautividad.*

PRIMER ESCOLLO: LA CAPTURA

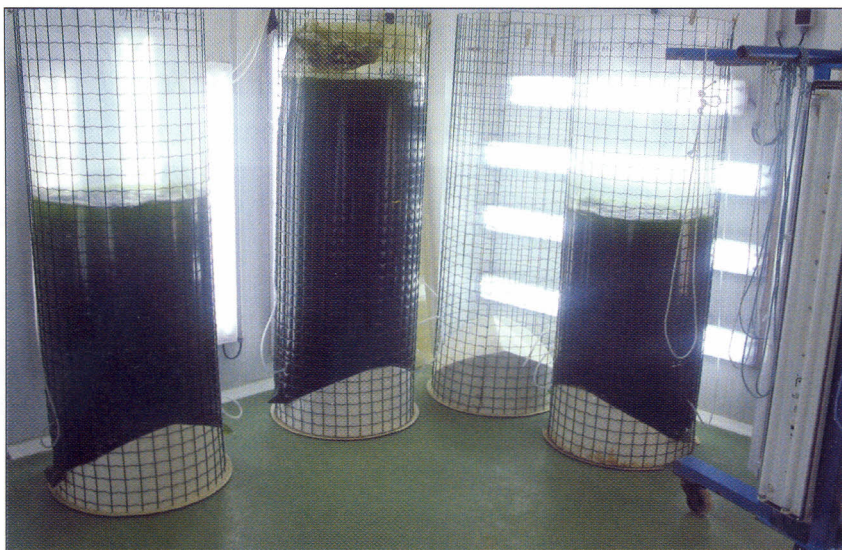
El equipo de investigación del IEO ha tenido que sortear importantes escollos hasta conseguir las primeras puestas viables y los consiguientes estudios de cultivo larvario que, por

el momento, apenas superaron el mes de vida.

Una dificultad previa fue la de enfrentarse al estudio de una especie que presentaba importantes problemas para su cultivo (como se señaló al comienzo de este reportaje). Los franceses del Ifremer sí lograron un stock de reproductores, llegando a tener más de cien ejemplares en cautividad. *Sin embargo, nunca se han publicado esos datos, y lo que se conoce es por visitas de investigadores a dicho centro de investigación. Incluso se comenta que han obtenido dos puestas viables en los años 2007 y 2008. Nuestros datos son, en consecuencia, los primeros publicados (en la revista científica Aquaculture Research) y los más abundantes que existen sobre puestas espontáneas obtenidas en cautividad.*

Donde sí que había una importante experiencia previa era sobre los métodos de captura de ejemplares para su posterior marcado. Estas campañas, realizadas por el equipo de Pesquerías del IEO y por científicos del Ifremer, utilizaban un arte de pesca específico para la merluza, que al ser también empleado para capturar las merluzas para su cultivo, supuso un gran avance a la hora de manipular a estos delicados ejemplares. Hay que tener en cuenta que, al tratarse de una especie demersal que vive próxima al fondo, no resulta fácil capturarla viva. En el caso de la merluza, puede llegar a vivir en profundidades de hasta 500 metros.

Al izarla en las redes de pesca, se produce un proceso de descompresión que, como señala José Iglesias, *si no se realiza de una forma lenta*



Cultivo de rotífero. Raúl Gutiérrez

y gradual, da lugar a una inflación de la vejiga natatoria, lo que hace necesario una punción de la misma para que expulse el exceso de gas. Una manipulación que ha de realizarse de una forma rápida y minuciosa, sin dañarle las escamas para evitar su infección posterior y muerte de los ejemplares. De ahí se les deposita en un tanque con agua fría bombeada, a poder ser, desde la misma profundidad en que ha sido capturada, para que no varíe la temperatura. Todo este proceso, así como los informes previos de expertos pescadores sobre las zonas más idóneas de captura, resultaron de enorme valor para superar los primeros estadios de la investigación.

Los trabajos de investigación del equipo del IEO sobre el cultivo de la merluza se inician con el proyecto Culmer, en 2007, cuyo objetivo inicial consistió en perfeccionar el método de captura. Otro de los objetivos perseguidos este primer año fue establecer las condiciones óptimas de traslado de los ejemplares capturados a los tanques de cultivo del IEO para iniciar el proceso de aclimatación.

En un principio, los equipos de Pesquería señalaban a la zona de A Coruña como la mas apropiada para realizar la captura, debido a la mayor abundancia de ejemplares en este caladero. En ese primer plan para que el traslado fuera gradual se pensó en alojar a las merluzas capturadas en el Acuario Finisterrae de A Coruña para, tras un periodo de aclimatación, transportar los ejemplares de merluza en camiones especiales hasta Vigo. Esta idea inicial se desechó por la mayor distancia para llevar a cabo los traslados, lo que aumentaba el riesgo de mortandad. Y, sobre todo, porque se encontró un caladero alternativo en las proximidades de las islas Cíes. Ello fue posible, como destaca José Iglesias, por la colaboración de los pescadores del puerto de Baiona y, en especial, por su ex Patrón Mayor de la Cofradía, Jesús López. Gracias a él, y a pescadores artesanales que pescan en esta ría, pudimos definir en qué zonas de la ría de Vigo habría más capturas. Con esta segunda opción y sin ni siquiera salir más allá de las islas Cíes, conseguimos mil ejemplares en una semana a bordo del buque oceanográfico del IEO Francisco de Paula Navarro. Y lo que es más importante aún, desde que las capturamos hasta que llegaron a las instalaciones de los tanques del Oceanográfico transcurrieron



IEO

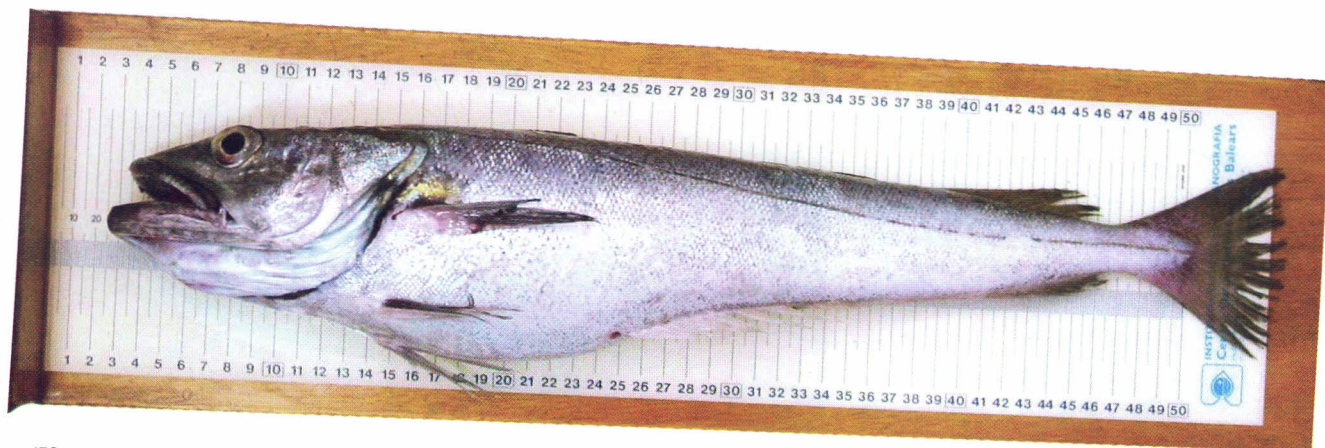
solamente 45 minutos, con lo que reducimos considerablemente la mortalidad.

ACLIMATACIÓN

Dadas las características de esta especie, y una vez superada la fase de captura y transporte, se inicia otra no menos importante: la aclimatación a las condiciones de cautividad. La merluza vive a grandes profundidades, por lo que está acostumbrada a una intensidad de luz muy reducida. La más mínima alteración lumínica, o el simple hecho de desplazar las lonas para poder observarlas, les lleva a una situación de máxima excitación, por lo que los científicos decidieron mantenerlas en condiciones de penumbra, limitando las visitas o controles al máximo posible. Además, se dispuso de una malla lateral de más de un metro por encima del nivel del agua para evitar que saltasen fuera del tanque, siempre mantenido con agua a 14 grados de temperatura. Adicionalmente, se colocó una lona rígida recubriendo todas las paredes del tanque, de forma que al principio, cuando todavía no controlan bien las dimensiones del tanque, evitáramos que chocasen contra las paredes y se hicieran daño en la cabeza.

Y de forma paralela al estudio del comportamiento, era también necesario controlar la alimentación, parámetro fundamental en cualquier proceso de cultivo de una especie. Los primeros cincuenta ejemplares que se aclimataron a las condiciones de cautividad, y que constituirían el germen del stock de reproductores, fueron alimentados con bolo o lanzón vivo. En el

Los pescadores de la Cofradía de Baiona y, en especial, su ex patrón mayor, Jesús López, colaboraron en las campañas de marcado, captura y recaptura y en el asesoramiento sobre zonas de pesca próximas al Centro Oceanográfico de Vigo



IEO

mar se alimentan de sardina, pero la sardina es tan difícil de mantener en cautividad como la merluza. En consecuencia, necesitábamos una especie más fácil de conseguir y observamos que los pescadores de esta zona utilizan el lanzón o "bolo", que es un pez alargado que vive en los fondos de arena, al que mantienen una o dos semanas con vida hasta que lo utilizan como cebo vivo para capturar lubinas.

De nuevo en colaboración con pescadores de la Cofradía de Baiona, los investigadores optaron por la captura de esta especie. La colaboración con uno de los mejores expertos pescadores de lubina en Baiona, José Leyenda fue un éxito indudable, destaca José Iglesias. El bolo vivo nos permitió alimentar a las merluzas durante el primer mes en cautividad. Tras ese periodo de tiempo se les empezó a suministrar alimentación congelada (sardina) y, después de dos o tres meses, se les dio pienso húmedo elaborado en el IEO, que es como se están alimentando en la actualidad.

Las dificultades que preveían para esta fase de aclimatación quedaron rápidamente superadas y en un espacio de tiempo relativamente corto. El propio investigador del IEO destaca que fue todo mucho más rápido de lo que inicialmente esperábamos. Yo mismo pensaba que tendríamos muchas más dificultades.

A esos cincuenta ejemplares (obtenidos en 2007), se les unió un segundo stock de 300 reproductores (capturados en 2008) y con esos stock de merluza son con los que se continuó trabajando hasta lograr las primeras puestas, en abril de 2009, lo que sirvió también para corroborar la posibilidad de cultivo de esta especie.

PUESTAS MASIVAS Y CONTINUADAS

La época de puesta de la merluza en el medio natural se sitúa entre finales de la primavera

y comienzos del verano. Al contrario de lo que ocurre en su medio natural, en el que realiza una sola puesta estacional, al mantenerse unas condiciones estables de temperatura fría en los tanques, se está logrando una sucesión de puestas continuada de las distintas hembras. El haber conseguido más de cuatro meses de puesta, de forma continua, constituye una muy buena noticia porque normalmente la puesta se centra en una época muy concreta del año, como son los casos de la lubina o la dorada. El hecho de que la puesta de la merluza en cautividad se distribuya en el tiempo, determina que se cubra otro de los objetivos perseguidos con las especies cultivadas, ya que se puede así distribuir la producción de huevos a lo largo de todo el año, lo cual constituye una tremenda ventaja.

A pesar de que todavía se están dando los primeros pasos, y que los datos son aún provisionales, ya que no tenemos a las hembras marcadas para saber a que hembra corresponde cada puesta, sí podemos estimar que cada hembra de merluza puede efectuar de siete a once secuencias de puesta anuales.

Los investigadores se enfrentaban entonces a otro gran reto: el de la flotabilidad de los huevos. La merluza realiza su puesta a grandes profundidades, sometida a elevadas presiones. Los huevos flotan al tener una gota de grasa, pero además presentan la característica de ser hidrófugos y flotar sobre la capa superficial del agua. De no evitar esta circunstancia, todos los huevos morirían antes de eclosionar. Por ello tuvieron que evitar esa situación diseñando un sistema de incubadoras, con flujo de agua superficial, específico para merluza para evitar la muerte de las larvas. No solo se logró que los huevos superviviesen hasta la eclosión, sino que también las larvas se man-

tuvieran con vida durante un periodo de entre veinte y treinta días.

Durante los seis primeros días de vida, las larvas consumen el contenido del saco vitelino, reservorio que tienen las larvas al nacer para alimentarse de forma endógena mientras la boca no se abre. El problema surge cuando empieza la alimentación exógena; es decir, cuando abre la boca y empieza a alimentarse de lo que encuentra a su alrededor. Y esta alimentación en el mar está formada, desde el primer momento, por presas vivas constituyentes del zooplancton (fundamentalmente pequeños crustáceos casi microscópicos que abundan en la columna de agua). *Al igual que con otros peces, bajo condiciones de cultivo se les alimenta inicialmente con rotífero, que es un organismo de zooplancton que se cultiva en abundancia para alimentar a especies como el rodaballo, y luego se utiliza la artemia, que es un pequeño crustáceo de un tamaño ligeramente superior utilizado también de forma habitual en acuicultura marina. La única diferencia es que cada tipo de pez cultivado presenta unos requerimientos nutricionales específicos, por lo que tenemos que alimentar el rotífero y la artemia con distintas especies de fitoplancton hasta lograr la combinación adecuada que cubra dichos requerimientos.*

Este es un proceso lento y plagado de dificultades, como destaca José Iglesias, quien señala que no lograron, por el momento, la compensación ideal de la alimentación para posibilitar el correcto desarrollo de las larvas. Como las larvas no se desarrollaban todo lo

“Con estos trabajos sobre merluza no sólo vamos a avanzar en la viabilidad de su cultivo, sino que podremos progresar substancialmente en el conocimiento del crecimiento real de la merluza europea”



rápido que se esperaba, y la investigación sobre el cultivo larvario trata precisamente de acortar al máximo el tiempo de alimentación viva, se experimentó con una ligera subida de la temperatura del agua. El resultado en esa primera experiencia fue la pérdida total de las larvas poco antes de cumplir el mes de vida. El investigador del IEO señala a MAR que la conclusión es que *la temperatura de cultivo puede ser un factor limitante, y que la alimentación con rotífero y artemia, aunque es aceptada por las larvas de merluza, es necesario seguir investigando en la mejora en composición nutricional de las presas vivas suministradas.*

Como se apuntó anteriormente, actualmente se siguen obteniendo puestas en las insalaciones del IEO de Vigo, lo que facilita que los investigadores sigan trabajando sobre el cultivo larvario durante casi todo el año, lo que tampoco es habitual en otras especies. Se ha avanzado mucho en estudios de histología, para conocer el desarrollo diario del tubo digestivo y de los órganos internos, tarea en la que cuentan con la colaboración del Instituto de Investigaciones Marinas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de Cádiz.

NUEVO PROYECTO

El siguiente paso, como explica José Iglesias, para seguir avanzando en la investigación sobre el cultivo de la merluza, será el de solicitar un proyecto al Plan Nacional de Investigación Aplicada en el que se plantee la realización de todas las fases de cultivo de la merluza: reproducción, cultivo larvario y engorde. *Ahora sabemos que podemos abarcar esas tres fases, puesto que hemos logrado capturarlas, acondicionarlas y que se reproduzcan. También pediremos en dicho proyecto fondos para realizar nuevas capturas de reproductores a lo largo de 2011 con el fin de reponer el stock de reproductores y asegurar nuevas puestas.* El objetivo final de los científicos será el de superar la fase larvaria logrando una supervivencia apropiada, que estaría en el rango del 10% al 15%, pero ese objetivo debe considerarse a medio o largo plazo. Logrado ese objetivo se podría pasar a la última fase, el engorde de juveniles con alimentación inerte hasta que alcancen el tamaño comercial. ■

Raúl Gutiérrez